

Patent



IPW

Customer No. 31561

Application No.: 10/605,399

Docket No. 11853-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : David Shiung
Application No. : 10/605,399
Filed : Sep 29, 2003
For : NON-COHERENT FREQUENCY SHIFT KEYING
TRANSMITTER USING A DIGITAL INTERPOLATION
SYNTHESIZER
Examiner :
Art Unit : 2611

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS

Alexandria, VA22314

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 92124167, filed on: 2003/9/2.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: May 31, 2007

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:

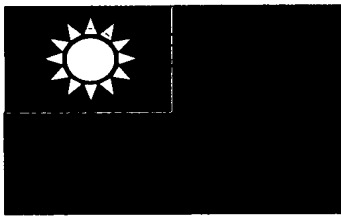
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,

Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-2-2369 2800

Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234

E-MAIL: BELINDA@JCIPGroup.com.tw; USA@JCIPGroup.com.tw



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請 日：西元 2003 年 09 月 02 日
Application Date

申請 案 號：092124167
Application No.

申請 人：聯詠科技股份有限公司
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 10 月 9 日
Issue Date

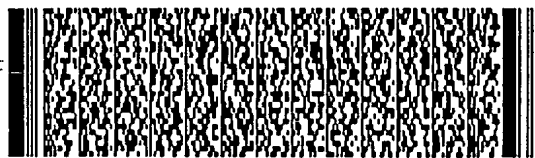
發文字號：09221020260
Serial No.

| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|----------------------|---|
| 一、 發明名稱 | 中文 | 非同調頻率移位鍵發射電路以及方法 |
| | 英文 | NON-COHERENT FREQUENCY SHIFT KEYING (FSK) TRANSMITTER USING A DIGITAL INTERPOLATION SYNTHESIZER |
| 二、 發明人 (共1人) | 姓名 (中文) | 1. 熊大為 |
| | 姓名 (英文) | 1. David Shiung |
| | 國籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中文) | 1. 台南市東區東明里32鄰東寧路201巷55號 |
| | 住居所 (英文) | 1. No. 55, Lane 201, Dungning Rd., East Chiu, Tainan City, Taiwan 701, R.O.C. |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或姓名 (中文) | 1. 聯詠科技股份有限公司 |
| | 名稱或姓名 (英文) | 1. Novatek Microelectronics Corp. |
| | 國籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW |
| | 住居所 (營業所) (中文) | 1. 新竹科學工業園區新竹縣創新一路13號2樓 (本地址與前向貴局申請者相同) |
| | 住居所 (營業所) (英文) | 1. 2F., No. 13, Innovation Road I, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C. |
| | 代表人 (中文) | 1. 何泰舜 |
| | 代表人 (英文) | 1. Tai-Shung Ho |



四、中文發明摘要 (發明名稱：非同調頻率移位鍵發射電路以及方法)

一種利用數位插補合成器之非同調頻率移位鍵發射電路，係應用插補法於一數位頻率合成器，代替習知技術中鎖相迴路之電路達到升頻之功能。其中先以微處理單元接收一基頻訊號，經數位合成器、數值控制振盪器、級聯積分梳濾波器、及數位/類比轉換器升頻為射頻訊號，再經當地振盪器、類比帶通濾波器去除雜訊，以功率放大器放大之後傳送。此電路不但降低類比電路之使用率，避免製造遷移現象，其調變訊號相較於習知技術可得到更穩定之射頻頻率、效率較高之頻譜控制、及較佳之接收端系統表現。本發明亦提供一非同調頻率移位鍵發射系統及方法。

伍、(一)、本案代表圖為：第____2____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

202 微處理單元

204 數位合成器

六、英文發明摘要 (發明名稱：NON-COHERENT FREQUENCY SHIFT KEYING (FSK) TRANSMITTER USING A DIGITAL INTERPOLATION SYNTHESIZER)

A non-coherent Frequency Shift Keying (FSK) transmitter, comprising a digital frequency synthesizer instead of a Phase Locked Loop (PLL) in a conventional scheme. An intermediate signal is received by a Micro Processing Unit (MPU) firstly, then being processed by a Digital Synthesizer, a Numerical Controlled Oscillator (NCO), a Cascaded Integrator-Comb Filter (CIC



四、中文發明摘要 (發明名稱：非同調頻率移位鍵發射電路以及方法)

- 206 數值控制振盪器
- 208 級聯積分梳濾波器
- 210 數位/類比轉換器
- 212 當地振盪器
- 214 類比帶通濾波器
- 216 功率放大器
- 218 發射端

六、英文發明摘要 (發明名稱：NON-COHERENT FREQUENCY SHIFT KEYING (FSK) TRANSMITTER USING A DIGITAL INTERPOLATION SYNTHESIZER)

Filter), and a Digital-Analog Converter (DAC), thus up-converted Radio Frequency (RF) signal is obtained. This circuit also eliminates unnecessary analog devices so that fabrication migration issue is avoided. Moreover, the circuit scheme herein provides a more stable modulated signal, as well as more efficient spectral utilization and better system performance in the receiving end. A



四、中文發明摘要 (發明名稱：非同調頻率移位鍵發射電路以及方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：NON-COHERENT FREQUENCY SHIFT KEYING (FSK) TRANSMITTER USING A DIGITAL INTERPOLATION SYNTHESIZER)

non-coherent FSK transmitting system is also provided in the present invention.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明是有關於一種非同調頻率移位鍵發射電路及系統，且特別是有關於一種利用數位插補頻率合成器之非同調頻率移位鍵發射電路及系統。

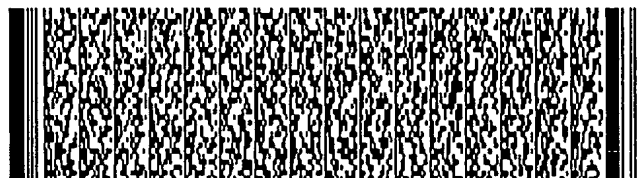
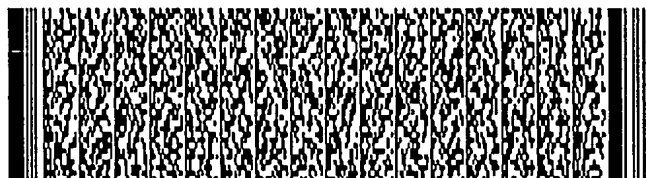
先前技術

目前的數位無線通訊系統，如利用藍芽傳輸協定(bluetooth)之行動電話通訊系統，已普遍供應於眾多使用者，對於便利之現代化生活而言已成了不可或缺之一部分。而在常見之數位無線通訊系統中，由於高效率傳輸之需求，非同調頻率移位鍵之調變技術便佔有相當重要的地位，適用於產生射頻訊號，以供載送欲傳輸訊號之用。

在數位無線通訊系統中，一非同調頻率移位鍵調變器通常至少由一微處理單元(Micro Processing Unit, MPU)及一類比鎖相迴路(Phase Locked Loop, PLL)組成，係將基頻頻率(Baseband Frequency)升頻為射頻頻率(Radio Frequency, RF)。概念上此架構可以第1圖之示意方塊圖表示，其實施方法如下段所述。

第1圖是習知中非同調頻率移位鍵調變器之示意方塊圖100。請參照第1圖，圖中先以微處理單元102接收來源位元訊號，經鎖相迴路電路(包括104、106、108)之升頻後，以功率放大器處理該訊號而由發射端傳送出去。其中之鎖相迴路電路包括一相位頻率偵測器104、一迴路濾波器106、及一電壓控制振盪器108，如第1圖所示。

然而上述之技術雖看似簡單，但存在以下幾個缺點：



五、發明說明 (2)

首先是鎖相迴路在大部分之電路應用上不屬於節省功率之機制，因鎖相迴路需要一相當長之安頓時間(Settling Time)以傳輸精確之頻率；再者，傳輸訊號之品質亦不盡理想。通常一類比電路設計師必須在訊號穩定度與短鎖相時間(short lock time)之間做抉擇，而通常是兩者之效果皆不能令人滿意。又者，類比電路設計師併有面對生產遷移(fabrication migration)的問題，且傳輸訊號之品質因類比鎖相迴路之迴相頻寬選擇而受影響。

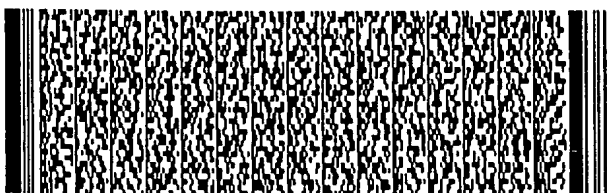
故本發明在此提供一方法，避免不必要之類比電路，而以數位電路配合較精簡之類比電路實現一發射器中之類比鎖相迴路。

發明內容

因此本發明的至少一目的就是在提供一種利用數位插補頻率合成器之非同調頻率移位鍵發射電路。

本發明的至少再一目的是提供一種利用數位插補頻率合成器之非同調頻率移位鍵發射系統。

相較於傳統之設計，本發明提供一射頻頻率之調變發射機制如第2圖所示。首先由微處理單元接收一位元訊號，再以一習知之插補數位頻率合成器合成為中頻(Intermediate Frequency, IF)訊號，例如合成104kHz及96kHz兩中頻訊號。其中之頻率合成器係應用內插法之數位頻率合成器，此電路係儲存二頻率資料之序列，以內插法之概念，合成介於二預設頻率之間之任意頻率。另外，此頻率合成器亦可作為一跳頻機制，係將訊號以數值控制



五、發明說明 (3)

振盪器進一步升頻至更高頻率，且以級聯積分梳濾波器濾去不必要之訊號。此時頻率已可升至例如2MHz。之後，該些數位訊號序(digitized sequences)則轉換為類比訊號，進而以當地振盪器產生射頻訊號，且以帶通濾波器濾去不必要之雜訊。最後，調變後之射頻訊號以功率放大器放大之後由發射端傳送出去。

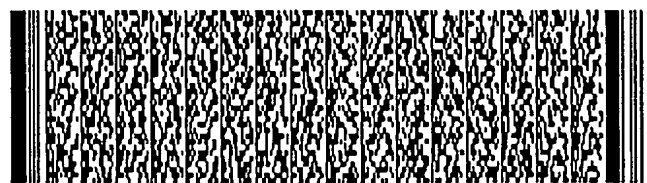
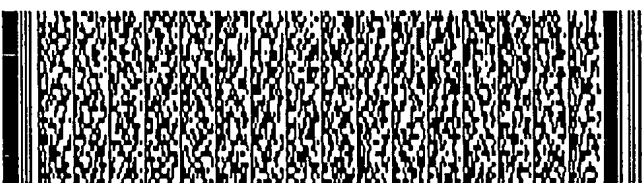
於本發明中適當地以數位頻率合成器代替部分類比電路之射頻發射電路，不但降低類比電路之使用率，可避免類比電路生產中常發生之製造遷移現象，另外，以此電路架構調變訊號相較於習知技術亦可得到更穩定之射頻射率、效率較高之頻譜控制、及較佳接收端之系統表現。

另一方面，本發明因採用數位內插合成器，相對於由類比鎖相迴路產生之訊號，其發射訊號相較於射頻訊號更為穩定。意即於相同之光譜頻段下，該光譜利用率更為有效，且接收端之系統性能亦較習知之性能優越。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

實施方式

請參照第2圖，其繪示依照本發明一較佳實施例的一非同調頻率移位鍵調變器之示意方塊圖200，其中包括一微處理單元202，一數位合成器204，一數值控制振盪器206，一級聯積分梳濾波器208，一數位類比轉換器210，一當地振盪器212，一類比帶通濾波器214，一功率放大器

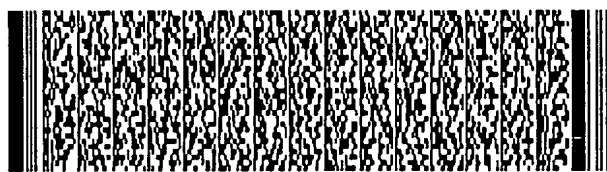
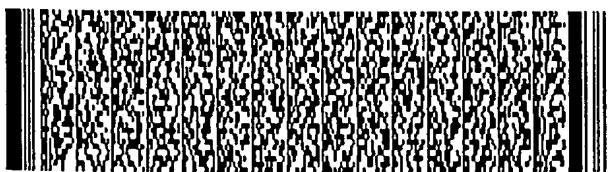


五、發明說明 (4)

216，及一發射端218。其中該數位合成器204，該數值控制振盪器206，該級聯積分梳濾波器208，及該數位類比轉換器210可視為組成一中頻處理級電路，且該當地振盪器212，該類比帶通濾波器214，該功率放大器216，及該發射端218可視為組成一射頻處理級電路。若一基頻訊號經由該微處理單元202接收，處理成一數位訊號序，輸入該中頻處理級電路，將該數位訊號序經數位合成器204合成二個中頻頻率，例如本較佳實例中以104kHz及96kHz為例，再輸入至該數值控制振盪器206以升頻至一更高頻率，例如2MHz。接著以該級聯積分梳濾波器208梳整該高頻訊號，去除雜訊，並輸入至該數位/類比轉換器210。至數位/類比轉換電路級之前，本發明提供一數位架構，代替習知之類比鎖相迴路電路，達到儘量以數位電路實現之目的。

繼續參考第2圖，其中該射頻處理級電路利用該當地振盪器212將該高頻訊號，即本發明較佳實施例所舉之2MHz訊號，升頻產生射頻之調變訊號，經過該類比帶通濾波器214去除雜訊之後，後級之放大及發射則如同習知技術，由該功率放大器216及發射端218將調變之射頻訊號發射出去。

另外，從本發明之實施方法而言，本發明也提供一非同調頻率移位鍵發射方法，將一基頻訊號調變升頻為一射頻訊號。非同調頻率移位鍵發射方法至少包括接收一基頻訊號處理為一數位訊號序。又，將該數位訊號序合成複數

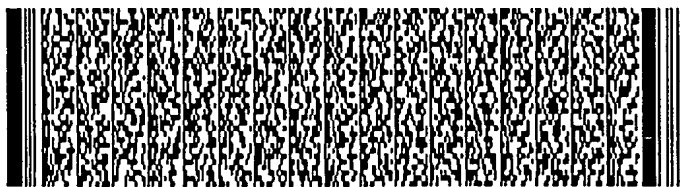


五、發明說明 (5)

個訊號。將合成之該些訊號以一第一當地振盪方法升頻至一中頻訊號。以一第一濾波方法去除該中頻訊號之雜訊。將去除雜訊之該數位中頻訊號轉換為一類比訊號。將該類比訊號以一第二振盪方法升頻至一射頻訊號，又以一第二濾波方法去除該射頻訊號之雜訊。將被率除雜訊後之該射頻訊號之功率放大且發射出去。

而該將該數位訊號序合成複數個訊號之步驟係以一數位頻率合成方法達成。又，該第一振盪方法係一數值控制振盪方法。該第一濾波方法係一級聯積分流濾波方法。該第二振盪方法係一當地振盪方法。該第二濾波方法係一類比帶通濾波方法。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



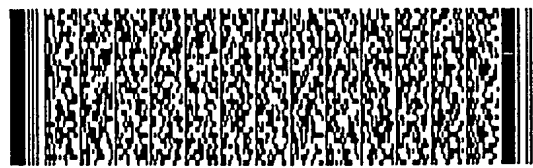
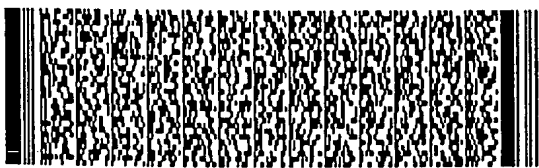
圖式簡單說明

第1圖是習知技術中一非同調頻率移位鍵調變器之示意方塊圖。

第2圖是依照本發明中一較佳實施例之一非同調頻率移位鍵調變器之示意方塊圖。

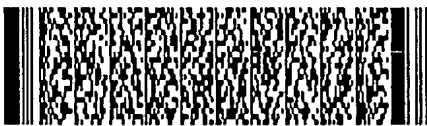
圖式標記說明

- 100 非同調頻率移位鍵調變器(習知)
- 102 微處理單元(Micro Processing Unit, MCU)
- 104 相位頻率偵測器(Phase Frequency Detector, PFD)
- 106 迴路濾波器(Loop Filter)
- 108 電壓控制振盪器
- 110 功率放大器(Power Amplifier, PA)
- 112 發射端(Transmitting Terminal)
- 200 非同調頻率移位鍵調變器(Non-Coherent FSK Modulator)
- 202 微處理單元(MCU)
- 204 數位合成器(Digital Synthesizer)
- 206 數值控制振盪器(Numerically Controlled Oscillator, NCO)
- 208 級聯積分梳濾波器(Cascaded Integrator-Comb Filter, CIC Filter)
- 210 數位/類比轉換器(Digital-Analog Converter, DAC)



圖式簡單說明

- 212 當地振盪器(Local Oscillator, LO)
- 214 類比帶通濾波器
- 216 功率放大器
- 218 發射端



六、申請專利範圍

1. 一非同調頻率移位鍵發射電路，係將一基頻訊號調變升頻為一射頻訊號，該非同調頻率移位鍵發射電路至少包括：

一微處理單元，係接收該基頻訊號處理為一數位訊號序；

一頻率合成器，耦接至該微處理單元，其中該頻率合成器係將該數位訊號序合成複數個訊號；

一第一振盪器，耦接至該頻率合成器，其中該第一振盪器係將該些合成之訊號升頻至一中頻訊號；

一第一濾波器，耦接至該第一振盪器，以去除該中頻訊號之雜訊；

一數位/類比轉換器，耦接至該第一濾波器；

一第二振盪器，耦接至該數位/類比轉換器，其中該第二振盪器係用以升頻至一射頻訊號；

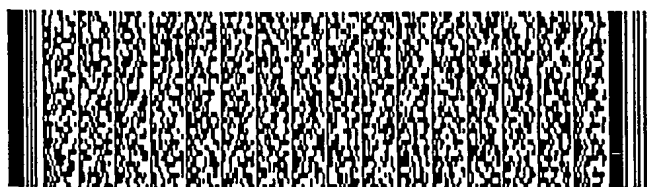
一第二濾波器，耦接至該第二振盪器，其中該第二濾波器係去除該射頻訊號之雜訊；以及

一功率放大器，耦接至該第二濾波器。

2. 如申請專利範圍第1項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該頻率合成器係一數位頻率合成器。

3. 如申請專利範圍第2項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該數位頻率合成器係一利用內插法及線性回授移位暫存器之數位頻率合成器。

4. 如申請專利範圍第1項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該些訊號係二個訊號。



六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第1項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該第一振盪器係一數值控制振盪器。

6. 如申請專利範圍第1項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該第一濾波器係一級聯積分梳濾波器。

7. 如申請專利範圍第1項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該第二振盪器係一當地振盪器。

8. 如申請專利範圍第1項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該第二濾波器係一類比帶通濾波器。

9. 如申請專利範圍第1項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該非同調頻率移位鍵發射電路更包括一發射端，係耦接至該功率放大器。

10. 一非同調頻率移位鍵發射電路，係將一基頻訊號調變升頻為一射頻訊號，該非同調頻率移位鍵發射電路至少包括：

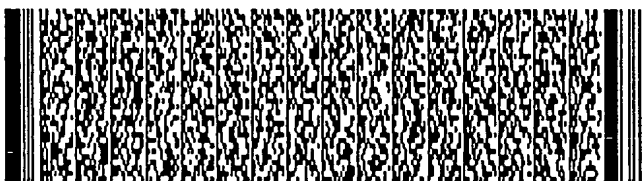
一微處理單元，係接收一基頻訊號處理為一數位訊號序；

一中頻處理級，耦接至該微處理單元，其中該中頻處理級係將該數位訊號序升頻為一中頻訊號；以及

一射頻處理級，耦接至該中頻處理級，其中該射頻處理級係將該中頻訊號升頻為一射頻訊號。

11. 如申請專利範圍第10項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該中頻處理級更至少包括：

一頻率合成器，耦接至該微處理單元，其中該頻率合成器係將該數位訊號序合成複數個訊號；



六、申請專利範圍

一 第一振盪器，耦接至該頻率合成器，其中該第一振盪器係將該些之訊號升頻至該中頻訊號；

一 第一濾波器，耦接至該第一振盪器，以去除該中頻訊號之雜訊；

一 數位/類比轉換器，耦接至該第一濾波器；

一 第二振盪器，耦接至該數位/類比轉換器，其中該第二振盪器係升頻至該射頻訊號；

12. 如申請專利範圍第10項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該射頻處理級更至少包括：

一 第二振盪器，耦接至該數位/類比轉換器，其中該第二振盪器係用以升頻至該射頻訊號；

一 第二濾波器，耦接至該第二振盪器，其中該第二濾波器係去除該射頻訊號之雜訊；以及

一 功率放大器，耦接至該第二濾波器。

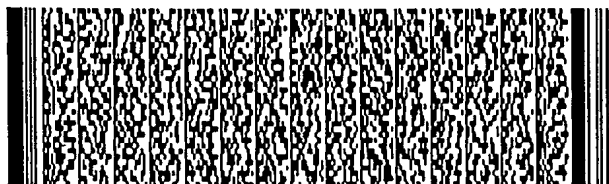
13. 如申請專利範圍第11項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該頻率合成器係一數位頻率合成器。

14. 如申請專利範圍第13項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該數位頻率合成器係一利用內插法及線性回授移位暫存器之數位頻率合成器。

15. 如申請專利範圍第11項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該些訊號係二個訊號。

16. 如申請專利範圍第11項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該第一振盪器係一數值控制振盪器。

17. 如申請專利範圍第11項所述之非同調頻率移位鍵



六、申請專利範圍

發射電路，其中該第一濾波器係一級聯積分梳濾波器。

18. 如申請專利範圍第12項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該第二振盪器係一當地振盪器。

19. 如申請專利範圍第12項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該第二濾波器係一類比帶通濾波器。

20. 如申請專利範圍第12項所述之非同調頻率移位鍵發射電路，其中該非同調頻率移位鍵發射電路更包括一發射端，係耦接至該功率放大器。

21. 一非同調頻率移位鍵發射系統，係將一基頻訊號調變升頻為一射頻訊號，該非同調頻率移位鍵發射系統至少包括：

- 一微處理單元，係接收該基頻訊號處理為一數位訊號序；

- 一頻率合成器，耦接至該微處理單元，其中該頻率合成器係將該數位訊號序合成複數個訊號；

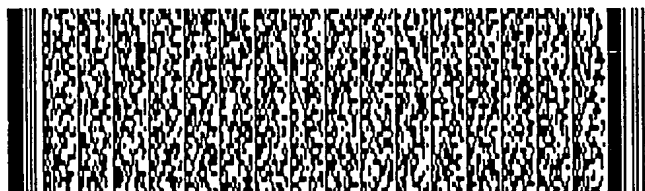
- 一第一振盪器，耦接至該頻率合成器，其中該第一振盪器係將該些合成之訊號升頻至一中頻訊號；

- 一第一濾波器，耦接至該第一振盪器，以去除該中頻訊號之雜訊；

- 一數位/類比轉換器，耦接至該第一濾波器；

- 一第二振盪器，耦接至該數位/類比轉換器，其中該第二振盪器係用以升頻至一射頻訊號；

- 一第二濾波器，耦接至該第二振盪器，其中該第二濾波器係去除該射頻訊號之雜訊；以及



六、申請專利範圍

一功率放大器，耦接至該第二濾波器。

22. 一非同調頻率移位鍵發射方法，係將一基頻訊號調變升頻為一射頻訊號，該非同調頻率移位鍵發射方法至少包括：

接收一基頻訊號處理為一數位訊號序；

將該數位訊號序合成複數個訊號；

將合成之該些訊號以一第一當地振盪方法升頻至一中頻訊號；

以一第一濾波方法去除該中頻訊號之雜訊；

將去除雜訊之該數位中頻訊號轉換為一類比訊號；

將該類比訊號以一第二振盪方法升頻至一射頻訊號；

以一第二濾波方法濾除該射頻訊號之雜訊；以及

放大濾除雜訊之該射頻訊號之功率且發射出去。

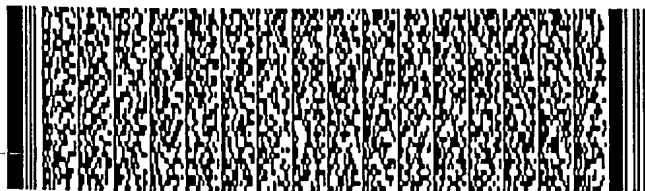
23. 如申請專利範圍第22項所述之非同調頻率移位鍵發射方法，其中該將該數位訊號序合成複數個訊號之步驟係以一數位頻率合成方法達成。

24. 如申請專利範圍第22項所述之非同調頻率移位鍵發射方法，其中該第一振盪方法係一數值控制振盪方法。

25. 如申請專利範圍第22項所述之非同調頻率移位鍵發射方法，其中該第一濾波方法係一級聯積分流濾波方法。

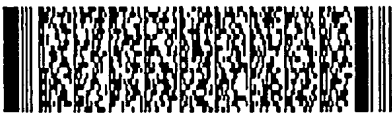
26. 如申請專利範圍第22項所述之非同調頻率移位鍵發射方法，其中該第二振盪方法係一當地振盪方法。

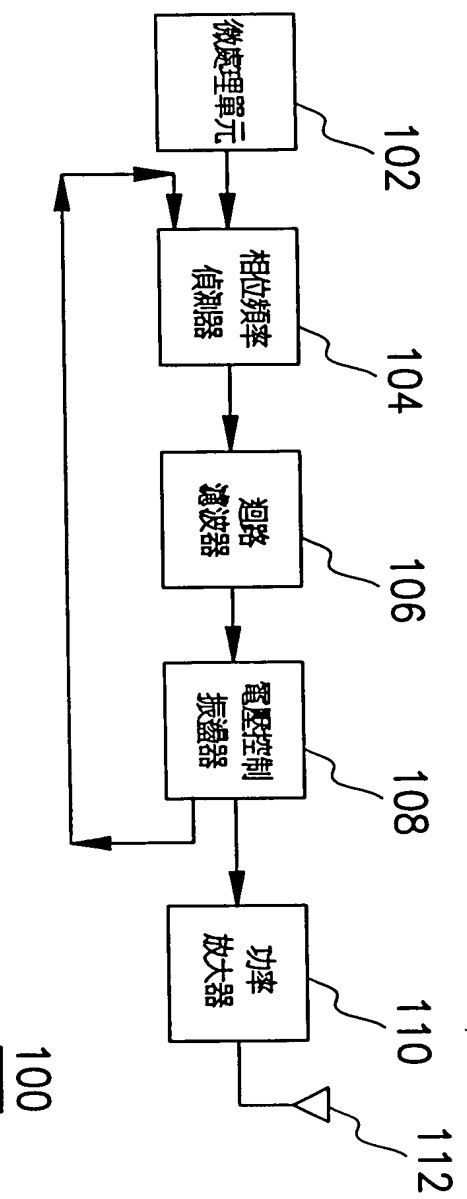
27. 如申請專利範圍第22項所述之非同調頻率移位鍵



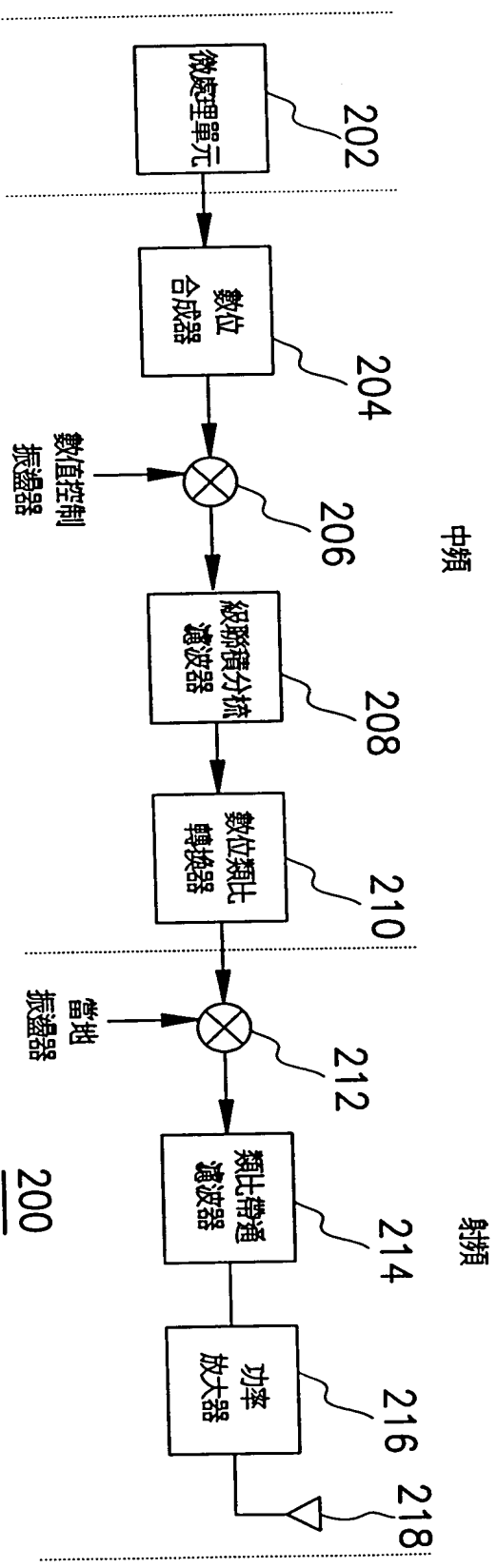
六、申請專利範圍

發射方法，其中該第二濾波方法係一類比帶通濾波方法。



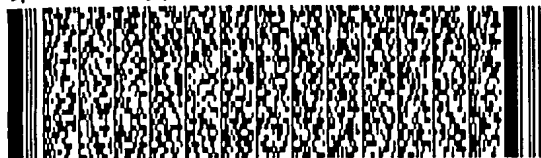


第 1 圖

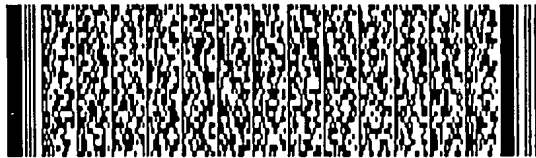


第 2 圖

第 1/18 頁



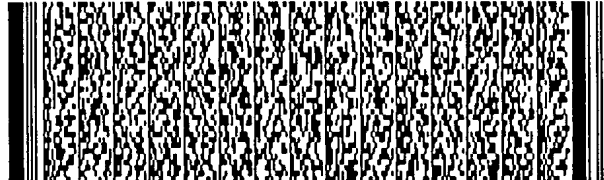
第 1/18 頁



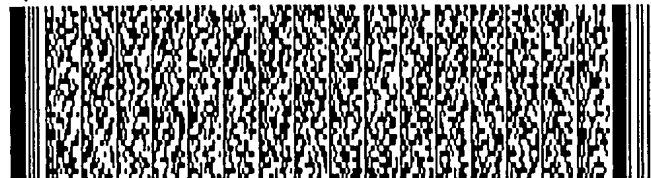
第 2/18 頁



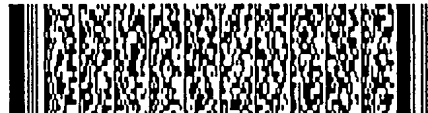
第 2/18 頁



第 3/18 頁



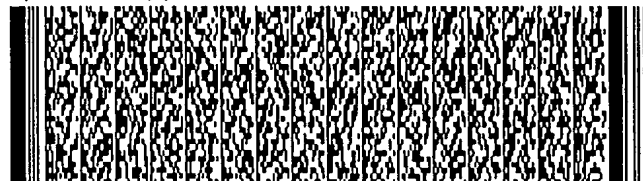
第 4/18 頁



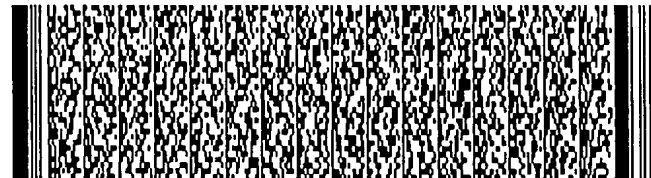
第 5/18 頁



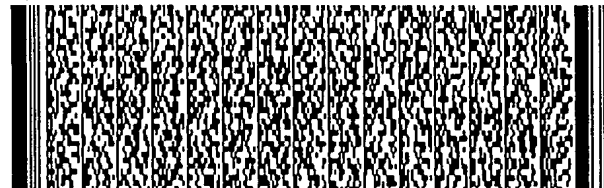
第 6/18 頁



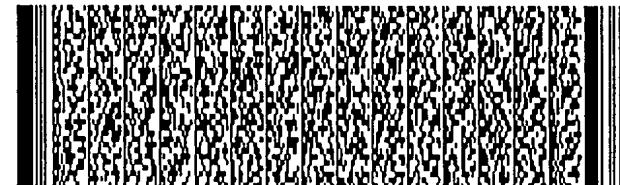
第 6/18 頁



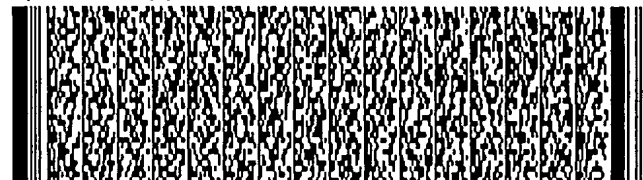
第 7/18 頁



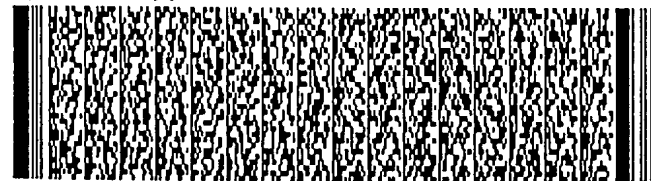
第 7/18 頁



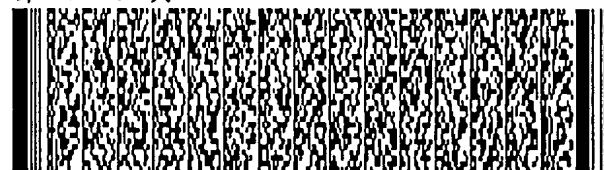
第 8/18 頁



第 8/18 頁



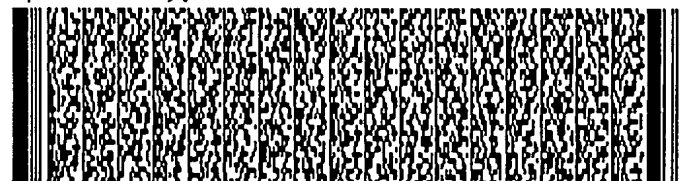
第 9/18 頁



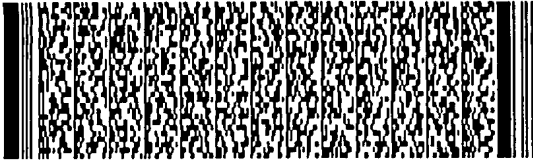
第 9/18 頁



第 10/18 頁



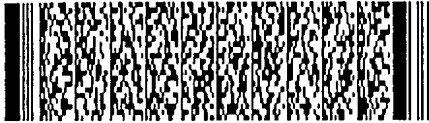
第 11/18 頁



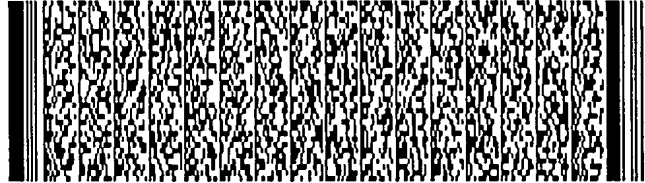
第 11/18 頁



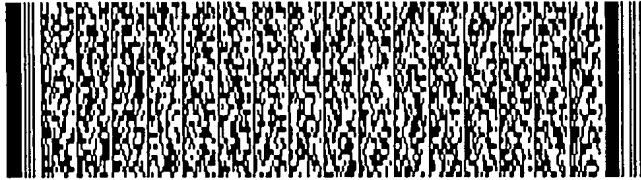
第 12/18 頁



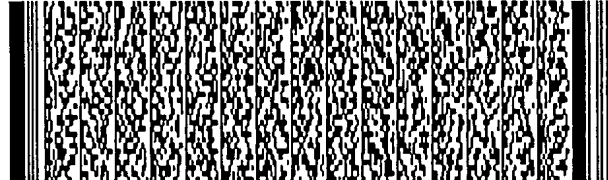
第 13/18 頁



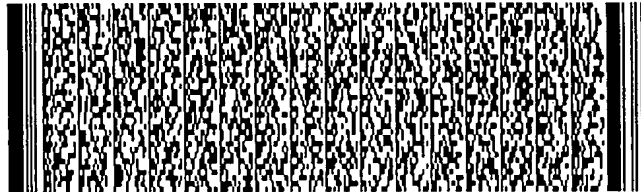
第 14/18 頁



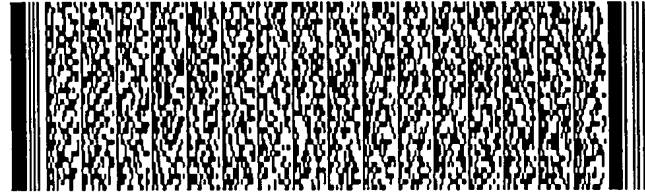
第 15/18 頁



第 16/18 頁



第 17/18 頁



第 18/18 頁

